

Projekt: Neuartiges Bestimmungsbuch für Lepidopterenlarven

HERBERT BECK

Unsere Kenntnisse der so wichtigen ornamentalen Merkmale (=Zeichnungsmuster aus Flecken, Linien, etc.), mit deren Hilfe die Larven einer Art charakterisiert werden können, befinden sich noch immer auf dem Stand um die Jahrhundertwende. Die Larven der europäischen Lepidopteren haben bei HOFMANN (1893) und in Fortsetzung dieses Werkes durch SPULER (1904) die einzige umfassende bildliche Darstellung erhalten. Bestimmungsschlüssel zur Identifizierung von Arten gibt es nicht. - Die umfangreiche Wiedergabe bei HOFMANN basierte auf dem Rückgriff auf entsprechende Darstellungen früherer Autoren (z.B. ESPER, HÜBNER, u.a.), bei SPULER kamen ergänzend in den Nachtragstafeln Abbildungen von GRIEBEL dazu. - Wegen der verschiedenen Autoren, der nicht einheitlich und nicht ausreichend wissenschaftlichen Beschreibungen (mit relativen, subjektiven, nicht reproduzierbaren Angaben wie: "Rückenlinie breit" oder "fein", etc.) und wegen der in vielen Fällen mangelhaften bildlichen Darstellungen erlauben diese nur bei ornamental auffälligen und hierin stark verschiedenen Larven eine annähernd sichere Bestimmung. Dies ist bei den meisten Arten mit sehr feinen Merkmalen nicht möglich. Abgesehen davon ist für die Larven einiger Arten die Artzugehörig-

keit der Abbildung keineswegs sicher, da die Abbildung nach trocken konserviertem Material erfolgte, also von Larven stammte, deren Artzugehörigkeit bislang immer nur durch die Zucht zur Imago festgestellt werden konnte (was durch die Konservierung unterbunden wurde). Weiter ist seit der Jahrhundertwende unsere Artenkenntnis wesentlich vertieft worden: oft sind spezifische Formen damaliger Arten heute selbstständige Arten.

Chancen neuer Methoden: Die heutigen Möglichkeiten objektiver farblicher Aufnahmen nach dem Leben durch Dias und deren drucktechnische Wiedergabe fordern zusammen mit wissenschaftlich gewonnenen Beschreibungen und gesicherter Artzugehörigkeit der abgebildeten Larve (mittels ex ovo Zucht, bzw. Zucht zur Imago) zur Herausgabe einer neuen Bestimmungsliteratur auf diesem Gebiet auf.

Im folgenden wird das Konzept für ein neuartiges Bestimmungsbuch vorgelegt. Mit Hilfe quantifizierender (die Größe der Farbausdehnung erfassenden) Beschreibungen auf topographischer (auf die Lage der Borstenpunkte bezogen) Grundlage lassen sich Bestimmungsschlüssel erstellen, die eine möglichst sichere Bestimmung von Insektenlarven erlauben. Geeignet sind für diese Methode

ornamentierte Larven (Larven mit hinreichend deutlichen Farbausdehnungen) mit einer genügend konstanten Lage (HASENFUSS, 1963) der Borstenpunkte (Basen der Borsten sogenannter "nackter" Larven), und weitere sinngemäß verwendbare Strukturen für eine Ortsbeschreibung von Zeichnungsmustern. Die sich hierauf aufbauende Chaetotaxie (Methode, um mit Hilfe der Borsten Aussagen über das betreffende System, z.B. der Lepidopteren zu machen) hat sich für die Systematik der Lepidopteren bereits als sehr hilfreich erwiesen. Die darüber hinausgehende Möglichkeit exakter Artbeschreibungen und daraus hervorgehender, zuverlässiger Bestimmungsschlüssel ist bis jetzt nicht genutzt worden.

Adressaten: Neben den aufgezeigten Notwendigkeiten zu einer gründlichen Revision dieses Gebietes steht auf der anderen Seite das dringende Bedürfnis nach einer solchen Literatur, zumal da dem "Liebhaber" das Sammeln der Imagines durch das Artenschutzgesetz immer mehr erschwert wird. Gerade aber dem engagierten "Liebhaberentomologen" verdankt die Wissenschaft die meisten Kenntnisse über Arten, wie Entdeckung und Beschreibung von Arten, deren Verbreitung und Biotopansprüche. Letztere Kenntnisse sind dabei erst im Anfangsstadium (WEIDEMANN, 1982). Gerade deren Kenntnis ist aber Voraussetzung für sinnvollen Artenschutz durch entsprechenden Biotopschutz. Die beabsichtigte Publikation soll aber nicht nur dem "Liebhaber" Rechnung tra-

gen, sondern vor allem Wissenschaftlern zur Bearbeitung mannigfacher Probleme zur Seite stehen (z.B. zur Beantwortung zoogeografischer und ökologischer Probleme wie Artenverbreitung, Artenbestand eines Biotops und Ursachen seiner Veränderungen, spezifische Biotopansprüche der einzelnen Arten, Nahrungsnetz, Räuber-Beute-Beziehungen, Schädlinge und deren Feinde; Parasitenkomplexe und aufgrund von deren Kenntnis die Ermittlung der Chancen für die so oft verlangte und oft so schwierige biologische Schädlingsbekämpfung).

Schließlich wird der entomologische Liebhaberfotograf mannigfache Anregungen und die Voraussetzungen erhalten, ohne "Plünderung" von Biotopen, Artnachweise an Hand von Dias (der Larven oder Imagines) dokumentieren zu können, eine neue Methode im Zusammenhang mit den Bemühungen um den Artenschutz, um trotzdem eine "Sammlung" anlegen zu können.

Programm: Ein Anfang für diese Publikationsreihe soll mit den Noctuiden (Familie der Eulen) gemacht werden. Sie stellen mit etwa 45% Anteil an den Arten der Großschmetterlinge Mitteleuropas die umfangreichste Familie dar. Der Einstieg mit dieser Familie ist am günstigsten wegen der hier bereits geleisteten Vorarbeiten (BECK, 1960, 1974). Die Reihe soll auf die übrigen Familien ausgedehnt werden. Der geografische Bearbeitungsraum deckt sich im wesentlichen mit dem im "FORSTER-WOHLFAHRT" (1954-1981, Die Schmetterlinge Mitteleuropas,

Stuttgart) umrissenen Gebiet, einschließlich der angrenzenden Räume.

Die Gliederung der Publikation umfaßt einen allgemeinen Teil wie Methodik der Beschreibung der Zeichnung (=Ornamentik) und Gestalt (=Morphologie) von Insektenlarven, die topografischen (=Kenntnis der Lage der Borsten als Bezugsgröße) Voraussetzungen für solche Beschreibungen, Handhabung der Bestimmungsschlüssel; der spezielle Teil enthält Bestimmungsschlüssel auf vergleichender Basis ornamentaler und morphologischer Merkmale (letztere vor allem zur Kennzeichnung systematischer Einheiten, die über der Art stehen, also für Gattungs-, Tribusdiagnosen...), Kurzdiagnosen der einzelnen Arten mit Angaben zur Biologie und ex ovo Zucht und einen Bildkatalog anhand der Dias von BODI und vereinzelt anderer Autoren.

Beispiel zur Gestaltung des speziellen Teiles der Publikation

Als Beispiel der Bedeutung einer reproduzierbaren quantifizierenden Beschreibung auf topografischer Basis für die Anwendung auf Bestimmungstabellen seien hier die Arten des Genus *Orthosia* O., Lepidoptera, Noctuidae (sensu FORSTER-WOHLFAHRT, 1971) gewählt. Die bei FORSTER-WOHLFAHRT ebenfalls bei *Orthosia* eingereihte *porosa* EV. gehört nicht mehr in dieses Genus (FAZEKAS & BALAZS, 1982). Falls die Umstellung von *porosa* EV. zum Genus *Hyssia* GUÉN. berechtigt ist, - *porosa* EV. fliegt nach FORSTER-WOHLFAHRT im Juni/Juli, im Gegensatz zu den im März/April fliegenden *Orthosia*-Arten - , müßten wie

bei *Hyssia cavernosa* alle Stigmen dorsal von der Stigmatale liegen.

Aus Platzgründen wird hier auf eine morphologisch begründete Zugehörigkeit zu den Noctuiden verzichtet. Morphologisch ist die Stellung des Genus innerhalb der U.-Fam. Noctuidae (BECK, 1960) durch eine in der Länge stark reduzierte Spinn- düse (Spinn- düse Labialpalpen- glied 1 nicht überragend) charakterisiert. Diese ist dorso- ventral abgeflacht und verbreitert, wobei der Ventralsaum cephal halbkreisförmig vorgezo- gen ist, der Dorsalsaum gerade und fein gezähnt erscheint. Der Hypopharynx ist im Gegensatz zum nahestehenden Genus *Xylomyges* bis zur Basis der Labialpalpen bestachelt. Mandibel mit Innenzahn (Abb.7,8). Ornamentale Kennzeichen: es gibt ein interessantes, auffälliges Merkmal, das nur bei sehr wenigen anderen Noctuiden auftritt (*Xylomyges* GN., *Cosmia* O., *Dryobotodes* WARR.) und dann in anderer Merkmalskombination: die Lage von St7 und St8 zum Dorsalrand der Stigmatale. Bei *Orthosia* liegt St7 ve vom Dorsal- rand (diesen evt. berührend), St8 do davon. Normalerweise liegen beide Stigmen do vom Dorsalrand der Stigmatale. Leider ist dieses Merkmal bei einigen melaninlosen (nicht dunkel pig- mentierten, also grünlichen) Arten im naß konservierten Zustand nicht erkennbar, so daß im Interesse der Bestimmbarkeit solchen Materials gelegentlich auf morphologische Merkmale zu- rückgegriffen werden muß, ob- wohl diese vor allem zur Cha- rakterisierung transspezifischer Taxa geeignet sind.

Technische Erläuterungen

Bemerkungen: Die Angaben in der Bestimmungstabelle einschließlich der dortigen Artdiagnosen beziehen sich auf die beiden letzten Larvenstadien. Diese lassen sich von den vorhergehenden dadurch unterscheiden, daß diesen die Adfrons am Kopf noch fehlt, während die beiden letzten Stadien diese aufgrund einer Abgliederung vom Kopf durch die Adfrontalnaht besitzen (Abb. 1a). In den vorhergehenden Stadien sind zwar die Ausprägungen der Linienmerkmale des Rumpfes den beiden letzten Stadien entsprechend (Primärzeichnung), aber die zur Charakterisierung ebenfalls nötige typische Sekundärzeichnung (BECK, 1974) fehlt oder ist nicht differenziert. Das Gleiche gilt für die Ornamentik der in früheren Stadien häufig einfarbigen Köpfe.

Abkürzungen, Begriffserläuterungen:

Elemente: konkrete, d.h. deutlich begrenzte andersfarbige (gegenüber der Grundfarbe) Pigmentausdehnungen, im Durchmesser oft nur wenige Borstenpunktdurchmesser groß, in der Form sehr verschieden, sodaß

P - Elemente = punktförmige

L - Elemente = längliche

I - Elemente = irreguläre (unregelmäßige, verzweigte) unterschieden werden, aber auch deren Kombinationen (Mischformen: z.B. PI-Elemente = punktförmig-unregelmäßige Elemente oder LI-Elemente = länglich-unregelmäßige Elemente.

Die Abkürzungen für die Borstenbezeichnungen sind den Abbildungen 2a,b, 3 und 4 zu entnehmen.

Oc = Ocellus (Ocellen 1 - 6 = Oc1-6)

h, m, d = hell, mittel, dunkel

ce = cephal (kopfwärts gerichtet)

cd = caudal (zum Hinterende gerichtet)

do = dorsal (Richtung Rückenseite)

ve = ventral (Richtung Bauchseite)

S = Segment; s = segmental

SI-III = die drei Thorakalsegmente,

S1-10 = Abdominalsegmente

St = Stigma (St1 = Stigma von S1)

Bp = Borstenpunkt (Basis der Borste, Borstenring)

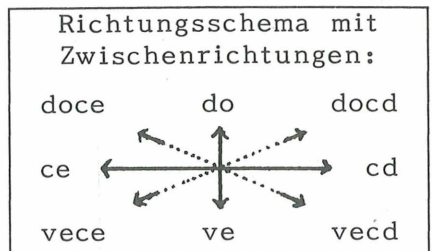
Pinaculum = Chitinschildchen an der Basis der Borste

Hof = größerer auffälliger Pigmentfleck, meist an der Basis von Borsten, eventuell nur wenige Bp-Durchmesser groß

Ø = Durchmesser

Bestimmung der Breite der Linien: vergl. Abb. 5a,b

Longitudinale/D2 (oder /Oc3, etc.): gerade Linie in Richtung der Körperlängsachse durch den betreffenden Punkt (z.B. durch Bp D2 oder durch Ocellus 3)



Transversale/D2: im rechten Winkel zur Körperlängsachse verlaufende Gerade durch den entsprechenden Punkt

Longitudinalstreifen des Kopfes: Coronalstreifen, Frontalstreifen, Supraocellar- und Ocellarstreifen (Abb. 1 a,b)

Linien: s. Abb. 6

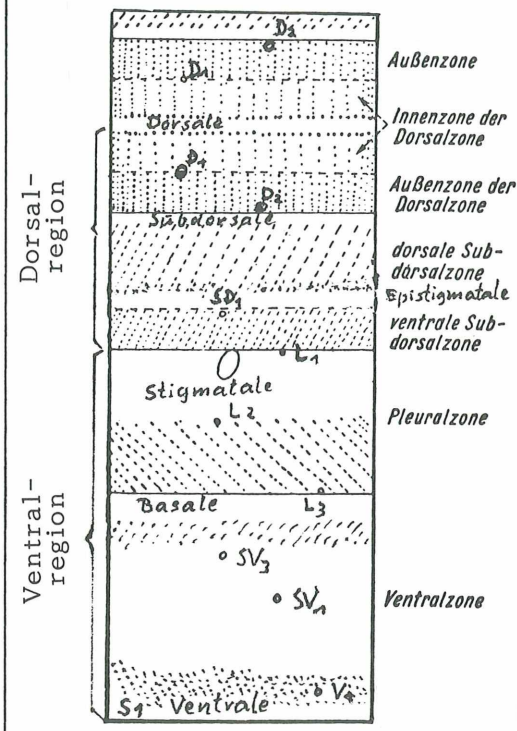
Zonen = Bereiche zwischen den Linien, Abb. 6

Regionen:

Bereich über der Stigmatale = Dorsalregion

Bereich von der Stigmatale (evt. von deren Dorsalrand) = Ventralregion, Abb.6

Abb. 6 Regionen, Zonen, Linien auf S1 (BECK, 1960, 1974)



Bestimmungsschlüssel für die mitteleuropäischen Arten der Gattung

O r t h o s i a O.

- 1 Raupe transparent (Tracheen durchscheinend), fast einfarbig grünlichweißlich (Zonen ohne Elemente), Kopf weißlichgräulich, nur im Frontalbereich ausgedehnt schwarz (Frons im ce Drittel, maximal in den ce 2/3; Zona anterior, diese evt. mit schwarzem Fleck um P1 verbunden). P1 nicht immer mit schwarzem Hof; Gena längs Naht schwarz (evt. nur in mittl. Hälfte, do bis Longitudinale durch Oc5.....populi STRÖM.

Kopf: Netzstruktur h weißl., Netzfelderung gräulich. Nacken- und Analschild chitiniert. Rumpf: Dorsale verwaschen weißlich, Breite ca. 1/8-1/6 D1-D1,S1 (vergl. Abb. 5a), über ganze Rumpflänge gleichbreit (SII-S8); Subdorsale weißlich, auf S3-6 +/- durchgehend, ca. 1/10 D1-D1,S1 breit. Stigmatale auf SII-S8 nur aus do und ve weißlicher Randlinie, dazwischen grundfarben, übrige S voll weißlich ausgefärbt; Randlinien je ca. 1/4 so breit wie Dorsale; do Randlinie gerade, ve intersegmental der do um 1/2 L1-L2 genähert. Kopf der Larve in den ersten Stadien schwarz. An Pappeln, vor allem Populus tremula im V, VI zwischen zusammengespinnenen Blättern.

- Raupe nicht transparent, Rumpf nicht einfarbig (neben der Grundfarbe mit eingelagerten Elementen); Kopf entweder ohne schwarze Flecken oder alle Borsten mit +/- großen schwarzen Höfen.....2

- 2 Frontalbereich des Kopfes schwarzbraun, cd Kopfbereich rötlichbraun mit heller Netzfelderung. Raupen "rindenartig" in beige, braun, schwarz gemustert; do Saum der Stigmatale einfarbig schwarz (ca. 1 Stl Längs-Ø breit, auf Sl,2 und 7,8 2-3x so breit), durchgehend, segmental mit Stigmatale gewellt (1 Welle pro S; Amplitude 1-1,5 Stl Längs-Ø); direkt docd Stl und (weniger) St2 ein reinweißer Fleck (Fläche 1-2x Fläche Stl)...
- munda D. & SCHIFF.

Frontalbereich des Kopfes: Coronalfrontalstreifen ce P1 (evt. ce P2), Frons, Adfrons und Zona anterior zwischen Transversale/A2 und Hinterrand dieser Zone. Rumpf: Dorsale verwaschen weißlich (am deutlichsten segmental Höhe D2, sonst +/- von d Elementen durchsetzt, bzw. in 1/2 bis 1 Eigenbreite (diese 1/15-1/12 D1-Dl,Sl) dieser Linie gesäumt; Dorsalzone und Subdorsalzone in beige und m bis d graubraun gemustert; Subdorsale do vom S-Vorderrand cd fast bis Transversale/D2 mit d graubraunem Saumfleck (auf Sl-7 do bis Longitudinale/D2, auf S8 docd bis Dorsale erweitert, cd durch Transversale/D2 scharf abgeschnitten, cd. davon fast einfarbig beige); Subdorsale in Breite und Farbe wie Dorsale, jedoch nur in ce S-Hälfte deutlicher. Stigmatale zentral wie helle Teile der Zonen, do und ve mit gelblichweißlicher Randlinie, +/- aus P-Elementen, deren Breite ca. wie Subdorsale. Hof MD1,2 (auf SIII am S-Vorderrand Höhe Longitudinale/D2) reinweiß, scharfrandig, Ø 1/10-1/8 D1-Dl,Sl; Sl-7: Höfe D1,D2 ve reinweiß, bei D1 do Drittel bis Hälfte, bei D2 do Fünftel schwarzbraun. Im V,VI an verschiedenen Laubhölzern.

- Frontalbereich des Kopfes nicht auffällig verdunkelt und Netzfelderung gleichzeitig hell. Rumpf selten "rindenartig" gemustert, oft grünlich. Wenn der do Saum der Stigmatale einfarbig schwarz und durchgehend über die ganze Rumpflänge, dann nicht gewellt. Wenn weiße Flecke docd St, dann auf Sl-S8....3
- 3 Kopf mit d graubrauner bis schwarzer Netzfelderung, Netzstruktur dazwischen und Longitudinalstreifen hell. Borsten entweder mit großen schwarzen Hofflecken (Ø größer 1/2 P1-P2) oder Gena in mittleren 2/3 oder völlig schwarz. Abstände der Grenzlinien der Stigmatale segmental stark schwankend (do oder ve Grenzlinie deutlich gewellt, 1 Welle pro S): Abstandsschwankung zwischen 1/2 und 2 L1-L2,Sl.....4
- Kopf in jedem Fall (auch bei kaum differenzierter Netzfelderung grünlicher Köpfe) mit heller Netzfelderung; Netzstruktur und Longitudinalstreifen (soweit erkennbar) deutlich dunkler (braune Köpfe), Hofflecken im letzten Stadium punktförmig (2-3 Bp-Ø), in vorhergehenden Stadien größer; do und ve Randlinie der Stigmatale gerade, Abstände durchgehend gleich, ca. 1 L1-L2).....6
- 4 Rumpfoberfläche fein bestachelt (bei 10x-Vergrößerung deutlich im Bereich d Pigmentierung); Dorsalrand der Stigmatale schwach gewellt (Amplitude/S maximal 1 Stl-Längs-Ø); Ventralrand intersegmental um 1/2 Breite der Stigmatale dem Dorsalrand genähert (Breite der Stigmatale maximal 5/6 L1-L2,Sl). Nacken- und Analschild einfarbig schwarz, chitiniert, ersteres deutlich mit h gelblichweißlicher Dorsale und Subdorsale; Dorsalzone zwischen Hinterrand und Transversale/Dl evt. mit h Querstreifen (ca. 1/3 D1-Dl,SI breit). Kopf im letzten und vorletzten

Stadium mit vollständiger Netzfelderung der Gruppen 1, 2, 3, (nicht durch große schwarze Hofflecken gestört); Gena in ganzer Länge (oder mittlere 2/3) schwarz, do bis Longitudinale/Oc3; Zona anterior schwarzbraun, Ø Hof P2 kleiner 1/2 P1-P2 (ca. 1/4).....cruda D.&SCHIFF.

Rumpf in mittlerer S-Hälfte in Dorsalregion transversal verwaschen lilagrau bis d rotviolett (evt. schwarzviolett) ohne deutliche Elemente, dazwischen - intersegmental - gelblichgrau (evt. d rotviolett) mit h Fleckchen. Dorsale gelblichweiß, durchgehend, 1/5-1/4 D1-D1,S1 breit (intersegmental evt. 1/3) auf S8 1/2-1/3 so breit; auffälliger Querschluß der Dorsalregion auf S8, rein gelbweiß, direkt cd Transversale/D2, ca. 1/4-1/3 D2-D2,S8 breit. Subdorsale gelblichweiß, durchgehend, 1/3-1/2 so breit wie Dorsale. Stigmatale zentral orangebeigefarben, Randlinien gelblichweiß, durchgehend, 2/3-1x so breit wie Subdorsale; do Randlinie fast gerade, ve gewellt, intersegmental der do Randlinie um 1/2 L1-L2 genähert (Stigmatale 5/6-1 L1-L2,S1 breit); Borsten auf schwarzen Pinacula, Thorakalbeine schwarz. Im V,VI auf Laubhölzern.

- Rumpfoberfläche unbestachelt; Dorsalrand der Stigmatale sehr stark segmental gewellt (1 Welle/S), Amplitude 1/2-1 Breite der Stigmatale (1 L1-L2,S1). Nacken- und Analschild nicht chitiniert, nicht einfarbig schwarz, aber u.U. mit großen schwarzen Hofflecken; Nackenschild vor dem Hinterrand ohne h Querstrich. Gena h oder in cd Hälfte und an Antennengrube schwarz. Hof-Ø P2 gleich oder größer 1/2 P1-P2; Netzfelderung "unvollständig", entweder auf Bereich cd Transversale/P2 konzentriert oder (und) von großen schwarzen Hofflecken der Borsten durchsetzt.....5

- 5 Dorsalrand der Stigmatale sehr stark segmental gewellt, Amplitude 3/4-1 L1-L2,S1, am tiefsten Punkt auf S1-7 die Stigmen berührend; cd vom Stigma ein do gerundeter halbkreisförmiger weißer Fleck (Radius ca. 1 L1-L2,S1) bis S-Hinterrand ("Wellenberg"). Ce vom Stigma bis S-Vorderrand das entsprechende "Wellental", schwarzbraun. Linien von angrenzenden Zonen (bei Stigmatale nur ventraler Teil) kaum verschieden, beigefarben, +/- von d Elementen durchsetzt. Der d (schwarzbraune) Hof von D1 auf S1 auffällig groß (Ø 1/4-2/5 D1-D1,S1), gegen S7 allmählich auf 1/10-1/15 verjüngt; übrige Höfe außer D2, SD1 unauffällig, alle mit unscharfem Rand. Nackenschild ohne Höfe (Bp. undeutlich d erweitert: Ø ca. 1/6 D1-D1,S1), im Bereich der Subdorsalen am Vorderrand verwaschen breit gelblich aufgehell.....schmidt DIÖSZ.

Rumpf m bis d beigebraungrau gemustert; Dorsalzone mit +/- deutlicher d Pfeilrautenzeichnung, auffällig h beigefarbenem Querschluß auf S8, D2 über ganze Zonenbreite. Dorsale h beige, Breite schwer bestimmbar, ca. 1/8 - 1/7 D1-D1,S1; Subdorsale auf Rumpf cd S1 von Längsrieselung der Zone nicht verschieden. Kopf mit auffällig verdunkeltem Quadrat im Frontalbereich aus schwarzbraunem Frontalstreifen (ce bis Basis der Frons), Hof P1, einem Mittelfleck der Frons und der verdunkelten Adfrons; übrige Höfe +/- gelappt, gefranst, da mit Netzfeldern +/- verbunden. SO-Europa (Ungarn, Türkei) IV-VI an Eichen-Arten.

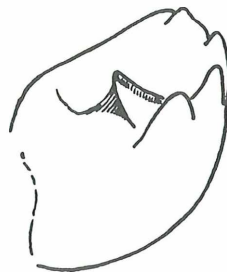
- Dorsalrand der Stigmatale weniger gewellt (Amplitude ca. 1/3), nur zwischen St und L1 docd bis Hinterrand Hof SD1 reinweiß, do stumpfwinklig spitz; ce davon Subdorsalzone bis S-Vorderrand (do +/- bis Subdorsale) grauschwarz. Rumpf mit breiten, deutlich abgesetzten reingelben bis orangefarbenen Linien

(Dorsale sehr breit, 2/5-3/5 D1-D1, Subdorsale ca. 1/5 D1-D1, Stigmatale ca. 1 L1-L2,S1). Hof D1 von S1-S7 gleichgroß; alle Bp (auch Nackenschild) mit großen scharfrandigen schwarzen Höfen ($\emptyset$ 1/5-1/2 D1-D1,S1).....miniosa D.&SCHIFF.

Raupe bläulich bis rötlich lilagrau, in Dorsalregion homogen +/- längs gerieselte mit gleichmäßig wechselnden d, vorwiegend longitudinal orientierten LI-Elementen, Breite und Abstand ca. 1/20-1/10 D1-D1,S1; Zwischenräume grundfarben, +/- mit weißlichen P-Elementen längs gerieselte. Linien von S1 bis S10 ausgebildet; Dorsale durch transversal +/- vereinigte Höfe von D2,S8 unterbrochen (kein markanter Querschluß über ganze Zonenbreite!) Ränder der Stigmatale weißlich, zentral gelborangebraun marmoriert. Kopf ohne schwarzes Quadrat im Frontalbereich (kein d Frontalstreifen!), dafür mit sehr großen (doppelte Größe wie bei schmidtii) Höfen, $\emptyset$ 1 P1-P2 und größer; mit zusätzlichem Fleck cd P2 bis Kopfhinterrand; d Netzfelderung vor allem cd Linie P1-L1. Im V,VI an Laubhölzern, besonders Eiche und Prunus-Arten.

6 Raupe h gelblichgrün bis weißlichgrün mit gleichmäßig verteilten h gelben P-Elementen ($\emptyset$ ca. 1/24-1/12 D1-D1,S1; Abstand 1-2x); rein weißgelber Querstreifen auf S8, vece gegen St8 gerichtet (bis SD1 oder mittlere Höhe der Subdorsalzone reichend, cd D2 ca. 1/3 D2-D2,S8 breit); Nackenschild am S-Vorderrand mit verwaschen h gelblichweißlichem Transversalstreifen (1/3-1/2 D1-D1,S1 breit) cd XD1 berührend. Kopf einfarbig grünlich. Rumpf: Linien scharfrandig, rein h gelblichweiß; Dorsale durchgehend ca. 1/6-1/5 D1-D1,S1; Subdorsale stark unterbrochen, aus ca. 5 bis 6 P-,PL-Elementen (letztere ca. 2x so lang wie breit, Lücken entsprechend der Breite der Linie, ca. 1/7-1/6 D1-D1,S1); Stigmatale durchgehend, Breite wie Dorsale (nur do Randlinie vorhanden, St1-7 ve davon). Von allen grünen *Orthosia*-Arten die einzige mit gegabeltem Innenzahn (Abb. 7)..
.....stabilis D.&SCHIFF.

Abb. 7



Orthosia stabilis

Die Zähne von Leiste 1 u. 2 sind zu einem winkligen Innenzahn verwachsen.

d Pigmente auf Borstenhöfe beschränkt (bes. vor dem letzten Stadium; $\emptyset$ der Höfe im letzten Stadium ca. 2-3 Bp- $\emptyset$; auf Kopf und Nackenschild nur Bp schwarz. Im V,VI an verschiedenen Laubhölzern.

- Mandibel mit dreieckigem Innenzahn (nur auf der Innenleiste!, Abb. 8). Raupen gelblichgrün bis rötlichbraun; entweder mit kompakter, durchgehender schwarzer Saumlinie über der Stigmatale oder mit d genetzer, bzw. h

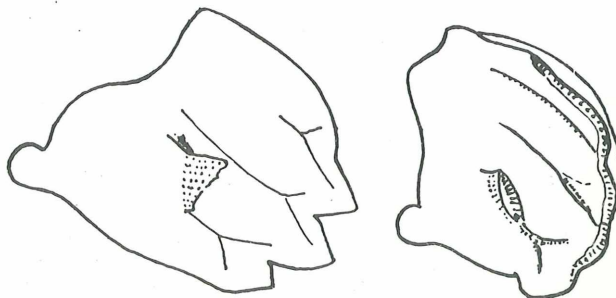


Abb. 8 *Orthosia gracilis*: Mandibellinnenseite

gepunkteter d ve Subdorsalzone (evt. reduziert auf SI-III) oder mit gleichmäßig über die Dorsalregion verteilten grauen P- und L-Elementen. Bei einer noch nicht identifizierten gelblichgrünen "Form" ohne d Pigmente ist die Stigmatale bis zum Ventralrand bei L2 verwaschen weißlich ausgefärbt. Kein Querstreifen auf S8. Kopf evt. bräunlich mit Streifen und Netzstruktur. Linien verschieden; Stigmatale entweder in ganzer Breite ausgefärbt oder mit deutlicher, gepunkteter ve Randlinie (auf S1 bei L2). In einem Fall Stigmatale nur in do 2/3 ausgefärbt, Stl-7 darauf liegend, gleichzeitig Bp auf schwarzen Höfen (Fläche 1/2-1 Stl) und Rumpf mit zahlreichen reinweißen homogenen verteilten P-Elementen.....7

- 7 Raupe gelblichgrün, ohne jegliche d Elemente; Dorsale rein gelblichweiß, durchgehend, Breite 1/7-1/6 D1-D1,S1, Rand runzlig; Subdorsale gelblichweiß, pro S aus 4-5 "lockeren" (in sich aus +/- verbundenen P-Elementen) L-Elementen, Breite ca. 1/15-1/12, Abstände ca. 1/15-1/5 D1-D1,S1. Stigmatale do reinweiß, durchgehend, Dorsalrand ca. 1/5-1/4 L1-L2,S1 breit; ve bis L2 verwaschen weißlichgrünlich ausgefärbt, Ventralrand scharf weißlich, ca. 1 Bp L2 stark.....
.....nicht indentifizierte Form, incerta HUFN. nahestehend.

Rumpf in Dorsalgegend gelblich längs gerieselte (P- und PL-Elemente, Breite = Breite der Subdorsale, Abstand der parallelen Reihen 2-3x). Ventralregion mit weißlichen P-Elementen (Breite und Abstand wie bei Elementen der Dorsalregion). Ein konserviertes Exemplar in einer Aufsammlung der Dünen bei Sandhausen (Heidelberg), ein Exemplar an Spartium (Rutenginster) in Mainz.

- Raupen mit d Elementen, bes. über der Stigmatale; Breiten der Linien und Verteilung der Elemente andersartig.....8

- 8 Raupe bläulichgrünlichgrün mit auffällig breiter rein (orange)-gelber Dorsale (durchgehend, 1/6-1/5 D1-D1 breit) und Stigmatale (nur in do 2/3 der Distanz L1-L2,S1; ve Grenzlinie bei L2 fehlend) ebenfalls durchgehend; Subdorsale cd SIII +/- deutlich, aus gerader Reihe weißer P-Elemente (ca. 6-10/S; Ø 1/20-1/15 D1-D1,S1).....rorida FRIV.

Rumpf gleichmäßig von reinweißen (Rand verwaschen) P-Elementen bedeckt (Ø 1/20-1/10 D1-D1,S1, Abstand 2-4x), die +/- von Graugrün in 1/2 des P-Element-Ø umrandet sind. Rumpf in allen Stadien mit schwarzen Borstenhöfen (Fläche im letzten Stadium: 1/2-1 Fläche Stl). Kopf grün, ohne oder nur mit verwaschenen (bei P1,L1) schwarzen Höfen. Ns mit weißlichem Vorderrand. Raupen an Paliurus, bei ex ovo Zuchten an verschiedenen Laubhölzern (Populus, Crataegus).

- Raupen gelblichgrün, grünlichgrün bis rötlichbraun mit auffälliger lockerer bis kompakter Konzentration d Elemente über der Stigmatale in der ve Subdorsalzone. Dorsale und Stigmatale, wenn auffällig breit, dann reinweiß bis gelblichweiß. Rumpf durch longitudinale LI-Elemente +/- längs gerieselte. Subdorsale verschieden (kompakt, durchgehend oder gepunktet); Rumpf nur im vorletzten Stadium (und davor) mit schwarzen Borstenhöfen.....9

9 Rumpf mit kompakter schwarzer Saumlinie über der Stigmatale (Breite 1/10-1/2 L1-L2,S1), die gegen die Subdorsalzone netzartig aufgelockert ist. Dorsale kompakt reinweiß bis h gelb, durchgehend (Breite 1/7-1/3 D1-D1,S1), Rand scharf, gerade. Stigmatale im do Drittel reinweiß oder gelblichweiß (sehr selten bei incerta HUFN. in ganzer Breite ve bis L2), ve bis zur weiß gepunkteten ve Randlinie (Höhe L2) grundfarben. Kopf gelblich bis gräulichgrün, ohne deutliche Differenzierung in h Netzfelderung und d Netzstruktur, bzw. d Longitudinalstreifen.....10

- ve Hälfte der Subdorsalzone d, von weißlichen P-Elementen +/- durchsetzt, evt. d Netzstruktur mit h grundfarbenen Netzfeldern (bei sehr h Individuen auf SI-III beschränkt). Dorsale und Subdorsale schmal, aus +/- deutlichen verwaschenen P-Elementen ($\emptyset$ 1/20-1/10 D1-D1,S1, Abstände entsprechend des $\emptyset$). Stigmatale in ganzer Breite verwaschen gelblich (um Stigma evt. +/- ausgedehnt verwaschen rosasilafarben), do und ve Randlinie +/- deutlich (intensiver gelblich, etwa gleichbreit, je ca. 1/10-1/8 der Gesamtbreite der Stigmatale). Kopf braun bis rotbraun (evt. grünlichbeige) mit deutlicher Unterscheidung von h Netzfelderung und d Netzstruktur (und Längsstreifen)..11

10 Raupe gelblichgrün, Linien alle gelblichweiß, durchgehend, Dorsale ca. 1/7 D1-D1,S1; Subdorsale ca. 2/3 dieser Breite; der d Dorsalsaum der Stigmatale ca. 1/3-1/2 L1-L2,S1 breit.....gothica L.

Dorsalregion weißlichgraugrün bis weißlichgelblichgrün getönt mit wenigen gelblichweißlichen (10-20% Flächenanteil) P-,PL-Elementen in ein bis drei Längsreihen in der Dorsalzone, bes. eine in Höhe der Mikroborste MD1. Subdorsalzone in ve Hälfte schwarz bis schwarzgrün (bei manchen Individuen reicht dieser d Dorsalsaum der Stigmatale do nur bis SD1), do von der h Grundfarbe netzartig durchsetzt. D1,D2 ve mit weißlichem Hof, MD1 mit solchem vollständigem Hof. Im V,VI an Laubhölzern und niederen Pflanzen.

- **Raupe weißlichgräulichgrün. Linien alle rein weiß; Dorsale 1/4-1/3 D1-D1, Subdorsale ca. 1/12-1/6 D1-D1,S1. Der d Dorsalsaum der Stigmatale ca. 1/10 L1-L2,S1 breit.....incerta HUFN.**

Dorsalregion mit h gelblichgräulichgrüner Grundfarbe, d graugrün genetzt, in Dorsalzone ca. 4 +/- deutliche d Längsreihen (einschließlich d Säume der Dorsallinien) mit gleichbreiten grundfarbenen Zwischenräumen (je ca. 1/4-1/3 der Dorsale breit), in die pro Zone 20-25 weiße P-Elemente ($\emptyset$ ca. 1-3 Bp- $\emptyset$,D1) eingelagert sind. Höfe wie bei gothica. Im V,VI bes. an Laubhölzern.

11 Larven unterhalb der Stigmatale in der Pleuralzone mit d Elementen; Subdorsale auf dem Nackenschild durchgehend,weißlich, 1/6-1/5 D1-D1,S1 breit; Dorsalzone dicht gleichmäßig von d longitudinalen L-,LI-Elementen durchsetzt, je Zonenhälfte ca. 6-7 Reihen (Längsrieselung), Kopf rotbraun, Coronalstreifen cd P1 dunkler als der Frontalstreifen (und Zona anterior) ce davon. Raupen graugrün bis rötlich, evt. rotviolett.opima HBN.

Längsrieselung der Dorsalzone: d Elemente bes. cd Transversale/D2 so breit wie Zwischenräume (grundfarben, h), je ca. 1/15-1/12 D1-D1; h Zwischenräume +/- mit weißlichen P-Elementen. Die Verdunklung der ve Subdorsalzone reicht bis zu einer Longitudinalen in mittlerer Höhe der Zone und erfüllt diesen Raum gleichmäßig. Im V,VI zunächst an Salix-Arten und anderen Laubhölzern, in den letzten Stadien (vgl. d Färbung dieser Stadien) an niederen Pflanzen, vor allem Heidekraut (Calluna) und Vaccinium-Arten.

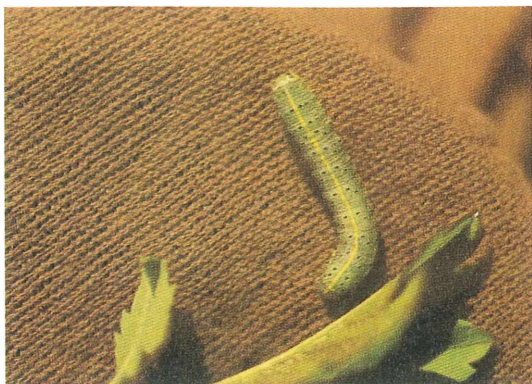
- Larven in Ventralregion ohne d Elemente; Subdorsale auf Nackenschild fehlend oder als reduziertes longitudinales L-Element (ca. 1/12 D1-D1,SI breit und 1/2 D2-XD2 lang) in der Mitte zwischen den Transversalen/D2 und /XD2. Dorsalzone ebenfalls mit je 6-7 longitudinalen Reihen von h und d L-,LI-Elementen, die d Elemente erreichen jedoch nur eine Breite von ca. 1/45 D1-D1,SI (ca. 1/3 der Breite der h Zwischenräume). Der grünlichbeigefarben bis rötlichbraune Kopf zeigt im Vergleich zum Coronalstreifen dunklere Frontalstreifen und Zonae anteriores. Raupe grünlich bis graugrün (selten rötlichbraun?).....
.....gracilis D.&SCHIFF.

Die Verdunklung der ve Subdorsalzone konzentriert sich um den Bereich do von den Stigmen; bei hellen gräulichgrünlichen Individuen können die d Elemente auf einen schmalen Saum über der Stigmatale (ca. in Breite der do Randlinie der Stigmatale) beschränkt sein, evt. nur auf SI-SIII. Raupen vor allem an niederen Pflanzen. Ex ovo Zucht mit Rumex-Arten oder Artemisia, in deren Triebbereichen die Larve gerne zwischen zusammengesponnenen Blättern im V-VII lebt.

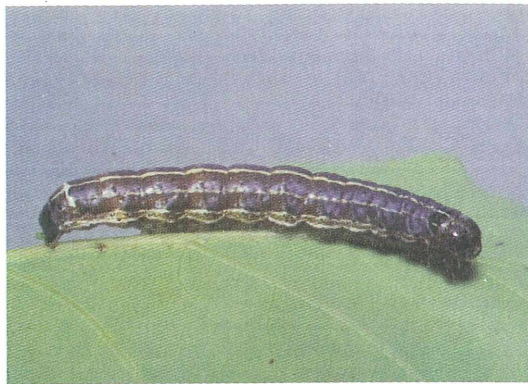
Literatur

- BECK, H. (1960): Die Larvalsystematik der Eulen (Noctuidae). - Abh.Larvalsystemat. Insekten, 4: 1-406. Berlin (Akademie-Verlag).
- (1974): Zur Beschreibung der Zeichnung (Ornamentik) von Insektenlarven - Eine Anleitung am Beispiel von Noctuidenlarven (Lep., Noctuidae). - Atalanta, Münnerstadt, 5: 121-143.
- FAZEKAS, I., BALAZS, T., (1982): Über Hyssia carvernosa gozmanyi Kovács 1968 (Lep.: Noctuidae). - Ent.Z., Frankf.a.M., 92: 87-91.
- FORSTER, W., WOHLFAHRT, TH. (1971): Die Schmetterlinge Mitteleuropas, 4. Stuttgart (Franckh).
- GERASIMOV, A.M. (1935): Zur Frage der Homodynamie der Borsten von Schmetterlingsraupen. - Zool.Anz., 112: 177-194.
- HASENFUSS, I. (1963): Eine vergleichend-morphologische Analyse der regulären Borstenmuster der Lepidopterenlarven. - Z.Morph.Ökol.Tiere, 52: 197-364; Berlin.
- HINTON, H.E. (1946): On the homology and nomenclature of the setae of lepidopterous larvae, with some notes on the phylogeny of the Lepidoptera. - Trans.R.ent.Soc.Lond., 97: 1-35; London.
- HOFMANN, E. (1893): Die Raupen der (Groß-)Schmetterlinge Europas. - Stuttgart.
- SPULER, A. (1904): Die Raupen der Schmetterlinge Europas. - Stuttgart.
- (1908): Die Schmetterlinge Europas, 1. - Stuttgart.
- WEIDEMANN, H.J. (1982): Gedanken zum Artenschutz. 2. Über Mängel der herkömmlichen Lepidopterologie - ein Liebhaberentomologe gibt Denkanstöße. - Ent.Z., Frankf.a.M., 92: 97-111.

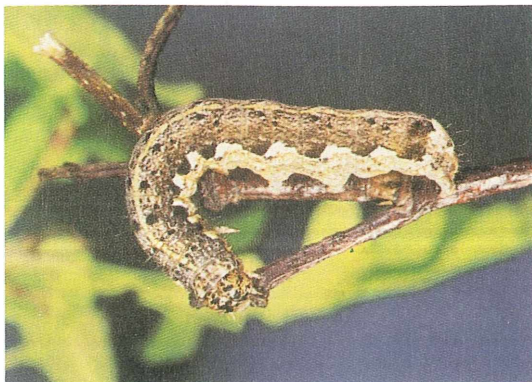
Verfasser: Dr. Herbert Beck, Max-Planck-Str. 17, D-6500 Mainz.



O. rorida FRIV.: vorletztes Stad.
ex ovo: Kalambaka, Meteora-
 Klöster, N-Griechenland, 1975.
leg. Beck; Foto: Beck.



O. cruda D.&SCHIFF.: letztes
Stadium. Hamburg-Rissen.
leg. Bodi; Foto: Bodi.



O. schmidtii DIÖSZ.: letztes Stad.
ex ovo: Kicilcahamam, Türkei.
leg. Loser; Foto: Bodi.



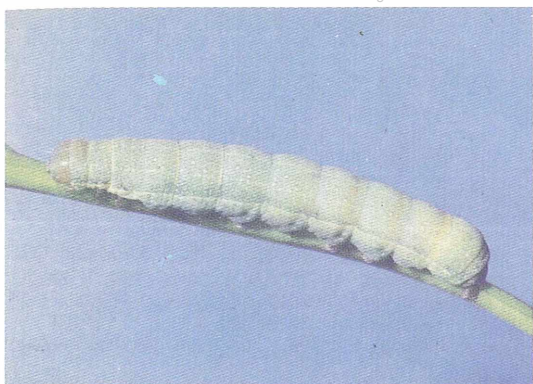
O. miniosa D.&SCHIFF.: letztes
Stadium. ex ovo: Bläsius bei
Trier.
Foto: Beck.



O. opima HBN.: letztes Stadium.
ex ovo: Rhön-Rhönhaus.
leg. Beck; Foto: Bodi.



O. populi STRÖM.: letztes Stad.
ex ovo.
leg. Bodi; Foto: Bodi.



O. gracilis D.&SCHIFF.: letztes Stadium. ex larva: Braunschweig. Foto: Bodi.



O. stabilis D.&SCHIFF.: letztes Stadium. ex ovo: Rhön-Rhönhaus. leg. Beck; Foto: Beck.



O. incerta HUFN.: letztes Stad. ex ovo: Mainz. Foto: Beck.



O. incerta nahestehende Form: letztes Stadium. Mainz. leg. Beck; Foto: Beck.



O. munda D.&SCHIFF.: letztes Stadium. leg. Bodi; Foto: Bodi.



O. gothica L.: letztes Stadium. ex ovo: Rhön-Rhönhaus. leg. Beck; Foto: Beck.